

#4



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Tetsuhiko MIYATANI

: Docket No. 2001_1336A

Serial No. 09/955,982

: Group Art Unit 2681

Filed September 20, 2001

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEE FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975.

RECEIVER

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2000-372570, filed December 7, 2000, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Tetsuhiko MIYATANI

By Michael S. Huppert

Michael S. Huppert
Registration No. 40,268
Attorney for Applicants

MSH/kjf
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
November 29, 2001



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年12月 7日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-372570

出 願 人
Applicant(s):

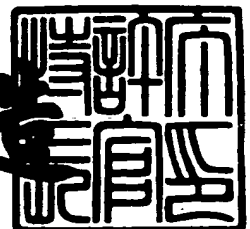
株式会社日立国際電気

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 2000484

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目 1 4 番 2 0 号 株式会社日立
国際電気内

【氏名】 宮谷 徹彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001122

【氏名又は名称】 株式会社日立国際電気

【代理人】

【識別番号】 100098132

【弁理士】

【氏名又は名称】 守山 辰雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035873

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0015262

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 受信機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のパスを介して到来する信号を複数のアンテナを用いて受信する受信機において、

各アンテナから入力される信号に基づいて各アンテナ毎の受信ウエイトを生成する受信ウエイト生成手段と、

各アンテナから入力される信号と受信ウエイト生成手段により生成される各アンテナ毎の受信ウエイトとを乗算した結果の総和を求める総和手段と、

総和手段により求められる総和に基づいて受信信号のパスを検出するパス検出手段と、

を備えたことを特徴とする受信機。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の受信機において、

受信ウエイト生成手段は複数のパスに関して各パス毎の受信ウエイトを生成し

総和手段は複数の受信ウエイトに関して各受信ウエイト毎の総和を求め、

パス検出手段は総和手段により求められる複数の総和に基づいて受信信号のパスを検出することを特徴とする受信機。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の受信機において、

総和手段は先行波のパスの総和及び最大レベルのパスの総和及び最小レベルのパスの総和及び全てのパスの受信ウエイトの平均を用いた総和の中の 2 以上を求め、

パス検出手段は、総和手段による各総和結果毎に受信信号のパスを検出し、検出したパスの数及び当該パスのレベルとこれらに関する条件とを比較した結果に基づいて、総和手段によるいずれかの総和結果を選択して、選択した総和結果に基づく受信信号のパスを検出することを特徴とする受信機。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の受信機において、

総和手段は、各アンテナから入力される信号と受信ウエイト生成手段により生

成される各アンテナ毎の受信ウエイトとを時分割で乗算する乗算器と、当該乗算器により得られる各アンテナ毎の乗算結果を総和する合成器とを用いて構成されたことを特徴とする受信機。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の受信機において、

CDMA 方式の拡散信号を無線により受信する CDMA 受信機であり、
受信信号のパスの検出結果に基づいて受信信号に含まれる拡散信号をパス毎に検出することを特徴とする受信機。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の受信機を備え

CDMA 方式の拡散信号を無線により送信する複数の移動局装置からの拡散信号を当該受信機により受信し、受信信号のパスを移動局装置毎に検出し、当該検出結果に基づいて受信信号に含まれる拡散信号を移動局装置毎及びパス毎に検出することを特徴とする CDMA 基地局装置。

【請求項 7】 複数のパスを介して到来して複数のアンテナを用いて受信される信号のパスを検出するパス検出器において、

各アンテナから入力される信号と各アンテナ毎の受信ウエイトとが乗算された結果の総和に基づいて受信信号のパスを検出することを特徴とするパス検出器。

【請求項 8】 複数のパスを介して到来して複数のアンテナを用いて受信される信号のパスを検出するパス検出方法において、

各アンテナから入力される信号と各アンテナ毎の受信ウエイトとが乗算された結果の総和に基づいて受信信号のパスを検出することを特徴とするパス検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のパスを介して到来する信号を複数のアンテナを用いて受信する受信機等に関し、特に、受信信号のパスの検出精度を高めて、受信品質を向上させる技術に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

例えば直接拡散符号分割多重接続 (D S - C D M A : Direct Sequence-Code Division Multiple Access) 等のスペクトラム拡散通信方式の信号を無線通信する受信機では、一般に、受信信号に含まれる希望の到来波のタイミングに合わせて当該受信信号と拡散符号との相関演算を実施することで、当該希望到来波を復調する。このため、例えばC D M A方式での受信処理では、受信した信号の中から希望の到来波のタイミングを検出することが最初の処理となる。

【 0 0 0 3 】

ここで、到来波のタイミングを検出することは、一般に、パス検出と言われている。また、例えば同一の送信機から送信された同一の信号であっても、当該信号が複数のパス（経路）を介して受信機に到来する場合には、当該同一の信号に関してこれら複数のパスが存在する。

【 0 0 0 4 】

ところで、近年、アダプティブアレイアンテナ (A A A : Adaptive Array Antenna) を適用したC D M A送受信回路が検討等されており、このようなC D M A送受信回路では、アダプティブアレイアンテナを用いてC D M A方式により信号を無線により送受信する。

【 0 0 0 5 】

一般に、アダプティブアレイアンテナでは、複数のアンテナを用いて信号を受信するに際して各アンテナにウエイトをもたせることで、希望の到来波の方向に対して最大指向性を有するとともに他の方向からの信号に対しては受信特性を大きく落ち込ませるような受信指向性を実現することができる。同様に、アダプティブアレイアンテナでは、複数のアンテナを用いて信号を送信するに際して各アンテナにウエイトをもたせることで、希望の方向に対して最大指向性を有するとともに他の方向に対しては送信特性を大きく落ち込ませるような送信指向性を実現することができる。

【 0 0 0 6 】

図 5 には、アダプティブアレイアンテナによるアンテナ受信指向性パターンの

一例を示してあり、具体的には、0度方向からの到来波に対応して最大指向性を0度方向へ合わせた場合のパターンの一例を（a）として示してあるとともに、45度方向からの到来波に対応して最大指向性を45度方向へ合わせたパターンの一例を（b）として示してある。なお、同図では、0度の反対方向である180度方向への指向成分や、45度の反対方向である-45度方向への指向成分も、参考として示してある。

【0007】

このような指向性を実現することができるアダプティブアレイアンテナを用いて信号を受信処理すると、希望信号の到来方向とは異なる方向から到来してアンテナに入力される干渉波を除去して希望信号を受信することができるため、アダプティブアレイアンテナは干渉除去を行う技術として大きく注目されている。

【0008】

次に、図6には、アダプティブアレイアンテナを備えた従来のCDMA基地局装置で用いられるパス検出回路を含む受信機の構成例を示してあり、これを説明する。

同図に示した受信機には、アダプティブアレイアンテナを構成するN個（Nは複数）のアンテナG1～GNと、各アンテナG1～GNに対応したN個の受信部（RX）H1～HNと、各アンテナG1～GN（及び各受信部H1～HN）に対応したN個のユーザ分離部I1～INとが備えられており、これらからN個の受信系が構成されている。また、同図に示した受信機には、これらN個の受信系に共通なユーザ別AAA信号処理部及び判定部41が備えられている。

【0009】

また、同図に示した受信機には、パス検出回路を構成する回路として、アンテナ42と、受信部43と、拡散符号生成器44と、相関器45と、遅延プロファイル測定部46と、パス検出部47とが備えられている。

【0010】

N個のアンテナG1～GNは、それぞれ、無線信号を送受信する。

N個の受信部H1～HNは、それぞれ、各アンテナG1～GNからの入力信号を搬送波周波数帯の信号からベースバンド帯の信号へ変換（ダウンコンバート）

し、変換した信号を各ユーザ分離部 I 1 ~ I N へ出力する。

なお、本例では、各アンテナ G 1 ~ G N 4 2 からの入力信号を各受信部 H 1 ~ H N によりベースバンド帯の信号へ変換した後に各ユーザ分離部 I 1 ~ I N へ出力する構成例を示すが、他の構成が用いられてもよい。

【 0 0 1 1 】

各ユーザ分離部 I 1 ~ I N は、一般にフィンガとして知られている相関器（コリレータ）を複数（ { ユーザ（移動局装置）の数 } × { 各ユーザのパスの数 } ）有しており、各受信部 H 1 ~ H N から入力される信号に基づいて、当該相関器を用いて各ユーザ毎及び各パス毎の信号を分離し、分離した信号（ユーザ分離信号）をユーザ別 A A A 信号処理部及び判定部 4 1 へ出力する。

【 0 0 1 2 】

ここで、図 7 には、ユーザ分離部 I 1 ~ I N に備えられる相関器の構成例を示してあり、この相関器には、ユーザ別拡散符号生成器 5 1 と、複素乗算器 5 2 と、合成器（加算器） 5 3 と、遅延素子 5 4 と、切替スイッチ 5 5 とが備えられている。

【 0 0 1 3 】

同図に示した相関器の動作例を示す。

すなわち、ユーザ別拡散符号生成器 5 1 は、ユーザ毎に設定されたユーザ個別の拡散符号を生成し、生成した拡散符号を複素乗算器 5 2 へ出力する。

複素乗算器 5 2 は、ユーザ別拡散符号生成器 5 1 からの拡散符号と各受信部 H 1 ~ H N からの信号とを 1 チップ毎に複素乗算し、当該乗算結果を合成器 5 3 へ出力する。

【 0 0 1 4 】

合成器 5 3 は、複素乗算器 5 2 から入力される 1 チップ毎の乗算結果と後述する遅延素子 5 4 からの出力とを合成（加算）し、当該合成結果を出力する。

切替スイッチ 5 5 は、例えば制御部からの制御により、各ユーザ毎の 1 拡散符号の周期分の時間は開かれる一方、当該 1 周期分の時間が経過したタイミングで閉じられる。切替スイッチ 5 5 が開かれているときには、合成器 5 3 から出力される合成結果が遅延素子 5 4 に入力され、切替スイッチ 5 5 が閉じられたときに

は、合成器 5 3 から出力される合成結果が当該切替スイッチ 5 5 を介してユーザ別 A A A 信号処理部及び判定部 4 1 へ出力される。

【 0 0 1 5 】

遅延素子 5 4 は、合成器 5 3 から入力される合成結果を所定の時間遅延させて当該合成器 5 3 へ出力し、これにより、当該合成器 5 3 では複素乗算器 5 2 から入力される乗算結果が 1 拡散符号のチップ数分だけ累積的に合成され、当該累積合成結果が切替スイッチ 5 5 を介してユーザ別 A A A 信号処理部及び判定部 4 1 へ出力される。ここで、切替スイッチ 5 5 を介して出力される累積合成結果は、各受信部 I 1 ~ I N から入力される信号と各ユーザ毎の拡散符号との相関結果（逆拡散結果）に相当し、各ユーザ毎及び各パス毎に分離された信号に相当する。

【 0 0 1 6 】

ユーザ別 A A A 信号処理部及び判定部 4 1 は、ユーザ別 A A A 信号処理部と、判定部とを有している。

ユーザ別 A A A 信号処理部は、各ユーザ分離部 I 1 ~ I N から入力されるユーザ分離信号と各ユーザ毎の受信ウエイト（重み付けを行う複素係数）とを乗算し、当該乗算結果（本例では、各アンテナ経路からの出力に基づく N 個の乗算結果）を合成（総和）した結果をアダプティブアレイアンテナによる受信結果として取得する。

【 0 0 1 7 】

判定部は、ユーザ別 A A A 信号処理部により取得された合成結果に基づいて受信したデータを判定し、これにより、判定したユーザ個別のデータの信号を復調信号として（ユーザ別 A A A 信号処理部及び判定部 4 1 から）出力する。

このようにして、ユーザ別 A A A 信号処理部及び判定部 4 1 は、M（M は 1 以上の数）ユーザ分の各ユーザのデータを出力する。

【 0 0 1 8 】

パス検出回路のアンテナ 4 2 は、無線信号を送受信する。

パス検出回路の受信部 4 3 は、アンテナ 4 2 からの入力信号を搬送波周波数帯の信号からベースバンド帯の信号へ変換し、変換した信号を相関器 4 5 へ出力する。なお、本例では、アンテナ 4 2 からの入力信号を受信部 4 3 によりベースバ

ンド帯の信号へ変換した後に相関器 4 5 で相関処理を行う構成例を示すが、他の構成が用いられてもよい。

拡散符号生成器 4 4 は、ユーザ毎に設定されたユーザ個別の拡散符号を生成し、生成した拡散符号を相関器 4 5 へ出力する。

【 0 0 1 9 】

相関器 4 5 は、受信部 4 3 から入力される信号と拡散符号生成器 4 4 から入力される拡散符号との相関を算出し、当該相関結果を遅延プロファイル測定部 4 6 へ出力する。

ここで、相関器 4 5 としては、一般に、整合フィルタ (MF : Matched Filter) が用いられる。整合フィルタは、有限インパルス (FIR : Finite Impulse Response) フィルタであり、本例では、その乗算係数としてユーザ個別の拡散符号が拡散符号生成器 4 4 から与えられる。

【 0 0 2 0 】

図 8 には、相関器 (MF) 4 5 の構成例及び上記図 6 に示した拡散符号生成器 4 4 に相当する拡散符号生成器 6 1 を示してあり、この相関器 4 5 には、直列に接続された L 個のシフトレジスタ J 1 ~ J L と、それぞれ各シフトレジスタ J 1 ~ J L の出力端に接続された L 個の複素乗算器 K 1 ~ K L と、合成器 6 2 とが備えられている。ここで、L は 1 拡散符号に含まれるチップの数と同じ数である。

【 0 0 2 1 】

1 段目のシフトレジスタ J 1 には受信部 4 3 からの信号 (例えば I 信号や Q 信号) が入力され、当該信号が 1 段目の複素乗算器 K 1 へ出力されるとともに、当該信号が所定の遅延時間をもって 2 段目のシフトレジスタ J 2 へ出力される。

2 段目 ~ (L - 1) 段目のシフトレジスタ J 2 ~ J L-1 に関しては、i 段目 (i = 2 ~ L - 1) のシフトレジスタ J i には、前段のシフトレジスタ J i-1 からの出力信号が入力され、当該信号が i 段目の複素乗算器 K i へ出力されるとともに、当該信号が所定の遅延時間をもって次段のシフトレジスタ J i+1 へ出力される。

L 段目のシフトレジスタ J L には、(L - 1) 段目のシフトレジスタ J L-1 からの出力信号が入力され、当該信号が L 段目の複素乗算器 K L へ出力される。

【 0 0 2 2 】

拡散符号生成器 6 1 からは、例えばバスラインを介して、1 拡散符号を構成する L チップ分の L 個の値（例えば、1 値或いは 0 値）が各複素乗算器 K 1 ~ K L へ出力される。

各複素乗算器 K 1 ~ K L は、各シフトレジスタ J 1 ~ J L から入力される信号値と拡散符号生成器 6 1 から入力される値とを複素乗算し、当該乗算結果を合成器 6 2 へ出力する。

合成器 6 2 は、L 個の複素乗算器 K 1 ~ K L から入力される L 個の乗算結果を合成し、当該合成結果を遅延プロファイル測定部 4 6 へ出力する。

【 0 0 2 3 】

このような動作により、相関器 4 5 では、アンテナ 4 2 からの受信信号（の I 信号や Q 信号）と拡散符号との相関演算が逐次行われる。そして、受信信号に含まれる拡散信号（の拡散符号）と拡散符号生成器 4 4（6 1）から出力される拡散符号とで位相が合致したときには、拡散符号に特有の鋭い自己相関ピークが相関器 4 5 の出力に現れる。

【 0 0 2 4 】

また、例えば、伝送路において信号の先行波（直接波）のパスのほかに当該信号の遅延波のパス（遅延パス）が発生した場合には、先行波の自己相関ピークに対して遅延パスが有する遅延時間分だけ時間的にシフトしたタイミングで、遅延波の自己相関ピークが相関器 4 5 の出力に現れる。

【 0 0 2 5 】

図 9 には、相関器 4 5 から出力される相関結果の一例を示してあり、グラフの横軸は相対的な遅延時間を示しており、縦軸は相関結果の出力レベル（受信レベル）を示している。ここで、同図では、伝送路に 2 つのパスが存在する場合の例を示してあり、また、雑音レベル $E_b/N_0 = 100 \text{ dB}$ である場合の例を示してある。

同図に示した相関結果は、伝送路の遅延プロファイルを示している。具体的には、この例では、伝送路において先行波に対して 1 つの遅延波が生じており、この結果として、2 つの自己相関ピークが出現している。

【 0 0 2 6 】

なお、この例では、伝送路の状態を簡略化するために、上記のように雑音や干渉のレベルを限りなく低くした状態 ($E_b/N_0 = 100 \text{ dB}$) における場合を示したが、実際には、雑音や干渉のレベルによって自己相関ピークが埋もれた状態となる。本例では、このように自己相関ピークが埋もれた状態を改善するために、後述する遅延プロファイル測定部 4 6 により相関器 4 5 からの出力を長区間（長時間）にわたって時間的に平均化する。

【 0 0 2 7 】

すなわち、遅延プロファイル測定部 4 6 は、相関器 4 5 から入力される相関結果を時間的に平均化することで、時間的に平均化された遅延プロファイルを取得し、当該平均化された遅延プロファイルをパス検出部 4 7 へ出力する。

ここで、図 1 0 には、相関器 4 5 からの出力を累積的に加算して平均化した結果（平均化データ）P の一例及び後述する閾値 Q の一例を示してあり、グラフの横軸は相対的な遅延時間を示しており、縦軸は平均化データ P や閾値 Q のレベル（受信レベル）を示している。

【 0 0 2 8 】

パス検出部 4 7 は、遅延プロファイル測定部 4 6 から入力される平均化された遅延プロファイルに対して、上記図 1 0 に示したような適当な閾値 Q を与え、当該閾値 Q を超える平均化データ P 部分をパスの自己相関ピーク部分とする一方、当該閾値 Q 以下となる平均化データ P 部分をノイズ部分とすることで、パスとノイズとを区別し、これにより、パスの到来タイミング（先行波や遅延波のタイミング）を検出する。

【 0 0 2 9 】

このようにして検出されるパスの到来タイミングは、例えば各ユーザ分離部 I 1 ~ I N 内の相関器（フィンガ）に与えられ、当該相関器では当該パスの到来タイミングに応じたタイミングで拡散符号が生成されて相関処理に用いられる。このようなタイミングで拡散符号が生成されると、相関処理において、常に、所望する到来波の自己相関ピークの最大値を取得することができるよう同期が確保される。

【 0 0 3 0 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、例えば上記図 6 に示したようなアダプティブアレイアンテナを有した従来の C D M A 受信機に備えられたパス検出回路では、アダプティブアレイアンテナによる処理がパス検出処理に適用されていないため、パス検出部 4 7 におけるパス検出の精度が低くなってしまうことがあるといった不具合があった。

【 0 0 3 1 】

ここで、このような不具合を具体的に説明する。

すなわち、例えば C D M A 方式では送信電力をセーブするために送信電力制御が行われており、アダプティブアレイアンテナを用いて干渉レベルを低減することが可能な受信機に対しては、所要の送信電力を（アダプティブアレイアンテナを適用しない場合と比べて）低下させることが可能である。つまり、受信機では、アダプティブアレイアンテナにより信号を受信処理することで受信品質を向上させることができる。しかしながら、上記したパス検出部 4 7 にはアダプティブアレイアンテナが適用されていないため、パス検出の精度は向上しないばかりか、送信電力を低下させてしまうとパス検出の精度は劣化してしまう。

【 0 0 3 2 】

このように、従来の受信機では、本来の正確なパスタイミングが検出されればアダプティブアレイアンテナにより送信側の送信電力を低下させることが可能であるのであるが、送信電力を低下させるとパス検出の精度が劣化して正確な自己相関ピークのタイミングが検出できなくなってしまうため、送信電力を低下させることができないといった問題があった。

【 0 0 3 3 】

そして、このように送信電力を低下させることができないことは、1 ユーザあたりの送信電力が大きくなってしまいうことに相当し、つまり、例えば希望ユーザ以外の他ユーザからの信号電力を干渉電力としてとらえる C D M A システムでは 1 つの基地局装置により収容することが可能な移動局装置（ユーザ）の最大数（キャパシティ）が小さくなってしまいうことに相当し、これは深刻な問題となる。

【 0 0 3 4 】

以上のように、アダプティブアレイアンテナを用いた従来のCDMAシステムでは、パス検出の精度が低くなってしまうことを防止するために大きい送信電力が必要となってしまう、これにより、システムのキャパシティが小さくなってしまうといった不具合があった。つまり、一般にアダプティブアレイアンテナを用いたシステムでは復調精度が向上するために送信側の送信電力が低く抑えられるが、上記従来例に示したような受信機では、送信電力を低くすると受信信号に係る信号対雑音比（SNR : Signal-to-Noise Ratio）が低くなってパス検出が正確に行えないため、送信電力を低く抑えることができないといった不具合があった。

【 0 0 3 5 】

なお、パス検出に関する従来 of 技術例を紹介しておく。

例えば、「アンテナ合成遅延プロファイル利用型CDMAパスサーチ方式の提案、青山、吉田、後川、1999年電子情報通信学会通信ソサイエティ大会予稿集 B-5-39」で提案されているパスサーチ方式では、RAKE受信を行うCDMA受信機において、複数のダイバーシチアンテナのそれぞれの遅延プロファイルを合成した結果である合成遅延プロファイルに基づいて各アンテナに共通なパスタイミングを検出することにより、パス検出を高速、高精度で行っている。しかしながら、この提案方式では、後述する本発明の技術とは異なり、各アンテナのウェイトは利用されていない。

【 0 0 3 6 】

また、例えば、「アダプティブアレイアンテナを用いたW-CDMAシステムに適したパスサーチ方式、実川、筒井、田中、2000年電子情報通信学会総合大会予稿集 B-5-53」（後述する「課題を解決するための手段」において、文献Aと言う）で提案されているパスサーチ方式では、アダプティブアレイアンテナを構成する各アンテナ素子に関して電圧プロファイルを生成し（つまり、実質的に、各アンテナ素子に関してパスを検出し）、これら複数の電圧プロファイルのそれぞれの位相を推定し、これら複数の電圧プロファイルを同相合成して得られる遅延プロファイルを用いてパスサーチを行うことにより、パス検出の精

度を高めている。しかしながら、この提案方式では、後述する本発明の技術とは異なり、複数のアンテナ素子のそれぞれに対応した電圧プロファイルを算出することが必要であるため、複数の電圧プロファイル算出部が必要となり、ハードウェアの規模（回路規模）が非常に大きくなってしまふ。

【 0 0 3 7 】

本発明は、このような従来の事情に鑑みなされたもので、複数のパスを介して到来する信号を複数のアンテナを用いて受信するに際して、受信信号のパスの検出精度を高めて、受信品質を向上させることができる受信機やCDMA受信機やCDMA基地局装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、受信信号のパスの検出精度を高めることができるパス検出器やパス検出方法を提供することを目的とする。

【 0 0 3 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る受信機では、複数のパスを介して到来する信号を複数のアンテナを用いて受信するに際して、次のようにして、受信信号のパスを検出する。

すなわち、受信ウエイト生成手段が各アンテナから入力（受信）される信号に基づいて各アンテナ毎の受信ウエイトを生成し、総和手段が各アンテナから入力される信号と受信ウエイト生成手段により生成される各アンテナ毎の受信ウエイトとを乗算した結果の総和を求め、パス検出手段が総和手段により求められる総和に基づいて受信信号のパスを検出する。

【 0 0 3 9 】

従って、各アンテナから入力される信号と各アンテナ毎の受信ウエイトとを乗算した結果の総和に基づいて受信信号のパスが検出されるため、例えばアダプティブアレイアンテナの技術をパス検出に適用したこととなり、これにより、受信信号のパスの検出精度を高めて、受信品質を向上させることができる。

【 0 0 4 0 】

なお、本発明では、上記文献Aで提案されているパス検出方式とは異なり、各アンテナ毎に電圧プロファイルを生成することは行っておらず、各アンテナから

入力される信号と各アンテナ毎の受信ウエイトとを乗算した結果の総和を求めた後に、当該総和に基づいて受信信号のパスを検出しているため、各アンテナ毎に電圧プロファイル算出部を設けて各アンテナ毎の電圧プロファイルを算出するといったことが不要であり、このため、例えば上記文献Aで提案されているパス検出方式を用いた場合と比べて、ハードウェアの規模を小さくすることが可能である。

【0041】

ここで、アンテナとしては、種々なアンテナが用いられてもよい。また、複数のアンテナの数としては、種々な数が用いられてもよく、また、複数のアンテナの配置としては、種々な配置が用いられてもよい。

また、各アンテナ毎の受信ウエイトとしては、好ましい態様としては、各アンテナからの入力信号を重み付け合成して受信処理するために（つまり、アダプティブアレイアンテナによる受信処理を行うために）演算される受信ウエイトをパス検出にも共用する構成とするとよい。

【0042】

また、本発明に係る受信機では、受信ウエイト生成手段は複数のパスに関して各パス毎の受信ウエイトを生成し、総和手段は複数の受信ウエイトに関して各受信ウエイト毎の総和を求め、パス検出手段は総和手段により求められる複数の総和に基づいて受信信号のパスを検出する。

【0043】

従って、複数の受信ウエイトに関して各受信ウエイト毎に各アンテナからの入力信号と各アンテナ毎の受信ウエイトとを乗算した結果の総和が求められ、これら複数の総和に基づいて受信信号のパスが検出されるため、受信信号のパスの検出精度を更に高めることができる。

なお、一般に、受信ウエイト生成手段により生成される受信ウエイトは、各パス毎に異なったものとなる。

【0044】

ここで、受信ウエイト生成手段により受信ウエイトが生成されるパスの数としては、複数であれば、種々な数であってもよい。

また、複数の総和に基づいて受信信号のパスを検出する態様としては、種々な態様が用いられてもよく、例えば、後述する先行波のパスの総和や、最大レベルのパスの総和や、最小レベルのパスの総和や、全てのパスの受信ウエイトの平均（平均化した受信ウエイト）を用いた総和の中から選択されるいずれかに基づいて受信信号のパスを検出する態様や、また、例えばこれらの中の2以上に基づいて受信信号のパスを検出する態様などを用いることができる。

【0045】

一例として、本発明に係る受信機では、総和手段は先行波のパスの総和及び最大レベルのパスの総和及び最小レベルのパスの総和及び全てのパスの受信ウエイトの平均を用いた総和の中の2以上を求め、パス検出手段は総和手段による各総和結果毎に受信信号のパスを検出し、検出したパスの数及び当該パスのレベルとこれらに関する条件とを比較した結果に基づいて、総和手段によるいずれかの総和結果を選択して、選択した総和結果に基づく受信信号のパスを検出する。

【0046】

ここで、先行波のパスの総和と、最大レベルのパスの総和と、最小レベルのパスの総和と、全てのパスの受信ウエイトの平均を用いた総和の中の2以上としては、任意のものが用いられてもよい。

また、検出したパスの数及び当該パスのレベルに関する条件としては、種々な条件が用いられてもよく、例えば、検出パス数の閾値や検出パスレベルの閾値などを条件として用いることができ、この場合には、例えば検出パス数や検出パスレベルがこれらの閾値以上となる総和手段の総和結果を選択することができる。

【0047】

また、パス検出手段により総和手段によるいずれかの総和結果を選択する仕方としては、例えば総和手段による全ての総和結果に関して受信信号のパスを検出していずれかの総和結果を選択するような仕方が用いられてもよく、或いは、例えば総和手段による各総和結果に関するパス検出を優先順位に基づいて順次行っ
ていずれかの総和結果を選択するような仕方が用いられてもよい。また、例えば、検出パス数や検出パスレベルが所定の条件を満たさない場合等にパス検出の処理を再びやり直すような態様が用いられてもよい。

【 0 0 4 8 】

また、本発明に係る受信機では、総和手段は、各アンテナから入力される信号と受信ウェイト生成手段により生成される各アンテナ毎の受信ウェイトとを時分割で乗算する乗算器と、当該乗算器により得られる各アンテナ毎の乗算結果を総和する合成器とを用いて構成されている。

【 0 0 4 9 】

従って、各アンテナから入力される信号と各アンテナ毎の受信ウェイトとの乗算が、比較的少ない数の乗算器を時分割で用いて行われるため、乗算器の数を少なくして回路規模を小さくすることができる。

ここで、時分割で乗算を行う乗算器の数としては、1個以上の種々な数であってもよい。

また、時分割で乗算を行う態様としては、種々な態様が用いられてもよい。

【 0 0 5 0 】

また、以上に示したような本発明に係る受信機は、例えば広帯域符号分割多元接続（W-CDMA：Wideband-CDMA）方式等のCDMA方式の拡散信号を無線により受信するCDMA受信機に適用するのに好適なものである。

そして、本発明に係るCDMA受信機では、受信信号のパスの検出結果に基づいて、受信信号に含まれる拡散信号をパス毎に検出（例えば、逆拡散）することが可能である。

【 0 0 5 1 】

また、以上に示したような本発明に係る受信機は、例えばW-CDMA方式等のCDMA方式の拡散信号を無線により受信するCDMA基地局装置に適用するのに好適なものである。

すなわち、本発明に係るCDMA基地局装置では、CDMA方式の拡散信号を無線により送信する複数の移動局装置（ユーザ）からの拡散信号を以上に示したような受信機により受信し、受信信号のパスを移動局装置毎に検出し、当該検出結果に基づいて受信信号に含まれる拡散信号を移動局装置毎及びパス毎に検出（例えば、逆拡散）することが可能である。

【 0 0 5 2 】

ここで、基地局装置では一般に複数の移動局装置との間で信号を無線通信することが可能であり、CDMA基地局装置の通信相手となる移動局装置の数としては、種々な数であってもよい。

また、一般に、受信信号のパスは通信相手となる移動局装置毎に存在し、また、受信信号に含まれる拡散信号は各移動局装置の各パス毎に存在する。

【 0 0 5 3 】

また、本発明では、以上に示したのと同様な構成や方法でパス検出を行うことにより、受信信号のパスの検出精度を高めることができるパス検出器やパス検出方法を提供する。

すなわち、本発明に係るパス検出器では、複数のパスを介して到来して複数のアンテナを用いて受信される信号のパスを検出するに際して、各アンテナから入力される信号と各アンテナ毎の受信ウェイトとが乗算された結果の総和に基づいて受信信号のパスを検出する。

【 0 0 5 4 】

また、本発明に係るパス検出方法では、複数のパスを介して到来して複数のアンテナを用いて受信される信号のパスを検出するに際して、各アンテナから入力される信号と各アンテナ毎の受信ウェイトとが乗算された結果の総和に基づいて受信信号のパスを検出する。

なお、本発明に係るパス検出回路やパス検出方法は、例えば複数のアンテナを用いて信号を受信するCDMA受信機やCDMA基地局装置などに適用するのに好適なものである。

【 0 0 5 5 】

【発明の実施の形態】

本発明に係る実施例を図面を参照して説明する。

まず、本発明の第1実施例に係るCDMA受信機を備えたCDMA基地局装置を説明する。

図1には、アダプティブアレイアンテナを備えた本例のCDMA基地局装置で用いられるパス検出回路（パス検出器）を含む受信機の構成例を示してあり、これを説明する。

【 0 0 5 6 】

同図に示した受信機には、アダプティブアレイアンテナを構成するN個（Nは複数）のアンテナA1～ANと、各アンテナA1～ANに対応したN個の受信部（RX）B1～BNと、各アンテナA1～AN（及び各受信部B1～BN）に対応したN個のユーザ分離部C1～CNとが備えられており、これらからN個の受信系が構成されている。また、同図に示した受信機には、これらN個の受信系に共通なユーザ別AAA信号処理部及び判定部1が備えられている。

【 0 0 5 7 】

また、同図に示した受信機には、パス検出回路を構成する回路として、N個の複素乗算器D1～DNと、合成器2と、拡散符号生成器3と、相関器4と、遅延プロフィール測定部5と、パス検出部6とが備えられている。

【 0 0 5 8 】

ここで、本例のCDMA基地局装置に備えられた受信機の構成や動作は、パス検出回路に関する構成や動作を除いては、例えば上記図6に示した受信機の構成や動作と同様であるため、本例では、当該同様な構成や動作についての説明を省略し、異なる構成や動作について詳しく説明する。

【 0 0 5 9 】

また、本例の受信機においても、例えば上記図6に示した受信機に備えられたアンテナ42からパス検出部47までのパス検出回路42～47により行われるのと同様に、ユーザ（通信相手となる移動局装置）の存在を認識するための全方位指向（オムニディレクショナル）アンテナ若しくは全方位指向を得るためのセクタアンテナの組み合わせによる相関取得処理が行われ、本例では、当該処理を行う構成や動作については詳しい説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

また、本例の受信機では、実際には信号を複素信号として処理することが行われるが、以降の説明では、場合によっては、説明を簡略化するために、信号を実数信号とみなして説明することもある。

また、本例の受信機では、パス検出回路にアダプティブアレイアンテナを適用しているが、本例の構成では、このようなパス検出回路へのアダプティブアレイ

アンテナの適用は、アダプティブアレイアンテナによる受信処理（AAA信号処理）が適用されるユーザに対してのみ有効である。

【0061】

本例では、ユーザ別AAA信号処理部及び判定部1により行われるAAA信号処理をパス検出回路へ適用することを特徴とする。

ここで、一般に、AAA信号処理では、例えば上記図7を用いて示したように、ユーザ別に分離した信号（逆拡散信号）に対して、各ユーザ毎、各パス毎、各アンテナ毎に受信ウェイトを乗算し、当該乗算結果を各ユーザ毎、各パス毎に合成する処理が行われる。

【0062】

これについて、具体的な数値を用いた例を示すと、例えば、4つのユーザがそれぞれ2つのパスを形成する環境で6つのアンテナを用いて受信を行うと、生成すべき受信ウェイトの数は、 $4 \times 2 \times 6 = 48$ 個となる。また、この場合、必要となる6入力1出力の合成器の数は、 $4 \times 2 = 8$ 個となる。

【0063】

また、ウェイトを算出するアルゴリズムとしては、一般に、規格化最小二乗法（N-LMS: Normalized-Least Mean Square）のアルゴリズムが用いられている。このアルゴリズムを用いて受信品質を向上させる検討は幾つもなされており、例えば「1999年電子情報通信学会総合大会 B-5-139」などで検討されている。なお、本例では、このアルゴリズムの詳しい説明は省略する。

【0064】

ユーザ別AAA信号処理部及び判定部1は、例えば上記のようなアルゴリズムを用いてユーザ信号毎の受信ウェイトを算出し、そして、これからパス検出回路により遅延プロファイルを測定しようとするユーザ信号に関して得られた各アンテナA1～AN毎の受信ウェイトをそれぞれ各複素乗算器D1～DNへ出力する。

【0065】

ここで、図2には、ユーザ別AAA信号処理部及び判定部1のユーザ別AAA信号処理部の構成例を示してあり、このユーザ別AAA信号処理部には、N個の

複素乗算器 E 1 ~ E N と、乗算結果を総和する合成器 1 1 と、制御用の合成器 1 2 と、ウェイト演算部 1 3 とが備えられている。

【 0 0 6 6 】

N 個の複素乗算器 E 1 ~ E N のそれぞれには、所定のユーザの所定のパスに関して、各アンテナ A 1 ~ A N からの入力信号を各受信部 B 1 ~ B N を介して各ユーザ分離部 C 1 ~ C N の相関器により相関処理した結果が入力されるとともに、後述するウェイト演算部 1 3 により演算された各アンテナ A 1 ~ A N 毎の受信ウェイトが入力される。そして、各複素乗算器 E 1 ~ E N は、入力される各アンテナ A 1 ~ A N 毎の相関結果と各アンテナ A 1 ~ A N 毎の受信ウェイトとを乗算し、当該乗算結果を合成器 1 1 へ出力する。

【 0 0 6 7 】

合成器 1 1 は、N 個の複素乗算器 E 1 ~ E N から入力される N 個の乗算結果を合成し、当該合成結果をアダプティブアレイアンテナによる信号処理を施した受信信号として判定部へ出力するとともに、当該合成結果を合成器 1 2 へ出力する。

また、合成器 1 2 には、例えば判定部により取得されるなどした前記所定のユーザのデータ信号が参照信号として入力される。

合成器 1 2 は、上記した合成器 1 1 からの出力信号を反転させて、当該反転させた出力信号と上記した参照信号とを合成することで、当該参照信号から当該合成器 1 1 からの出力信号を減算した結果を誤差信号としてウェイト演算部 1 3 へ出力する。

【 0 0 6 8 】

ウェイト演算部 1 3 は、例えば DSP (Digital Signal Processor) から構成されており、例えば合成器 1 2 から入力される誤差信号が小さくなる（好ましくは、最小となる）各アンテナ A 1 ~ A N の受信ウェイトを逐次更新などにより算出し、算出した各アンテナ A 1 ~ A N 毎の受信ウェイトをそれぞれ各複素乗算器 E 1 ~ E N へ出力する。

【 0 0 6 9 】

また、本例のパス検出回路の構成や動作を説明する。

すなわち、本例のパス検出回路では、各受信部 B 1 ~ B N から各ユーザ分離部 C 1 ~ C N へ出力される信号がそれぞれ各複素乗算器 D 1 ~ D N にも入力される。

各複素乗算器 D 1 ~ D N は、各受信部 B 1 ~ B N から入力される信号とユーザ別 A A A 信号処理部及び判定部 1 から入力される各アンテナ A 1 ~ A N 毎の受信ウエイトとを乗算し、当該乗算結果を合成器 2 へ出力する。

【 0 0 7 0 】

合成器 2 は、N 個の複素乗算器 D 1 ~ D N から入力される N 個の乗算結果を合成し、当該合成結果を相関器 4 へ出力する。

また、拡散符号生成器 3 や相関器 4 や遅延プロファイル測定部 5 やパス検出部 6 では、合成器 2 から入力される合成結果を用いて、例えば上記図 6 に示したパス検出回路と同様に、当該合成結果と拡散符号との相関演算を行う処理や、当該相関結果を時間的に平均化した遅延プロファイルを測定する処理や、当該平均化された遅延プロファイルに基づいて受信信号のパスを検出する処理が行われる。

【 0 0 7 1 】

ここで、上記した N 個の複素乗算器 D 1 ~ D N による乗算処理及び上記した合成器 2 による合成処理を行うと、アダプティブアレイアンテナによる受信処理を行ったのと等価な信号処理を行ったこととなる。つまり、例えば N - L M S 等のアルゴリズムを用いて得られたアダプティブアレイアンテナにおける最適な受信指向性（例えば、希望波の到来方向に対して受信ゲインを大きくする一方、非希望波の到来方向に対してはヌル（N U L L）を向けることなどを実現する受信指向性）がパス検出回路にも適用されることとなる。

【 0 0 7 2 】

従って、例えば上記従来例の図 6 に示したようなパス検出回路ではアダプティブアレイアンテナによる信号処理が適用されないためにパス検出部 4 7 における干渉レベルが無視できずにパスの検出精度が低くなっていたのに対して、本例のパス検出回路では、アダプティブアレイアンテナによる信号処理を適用したパス検出方法を用いることによりパス検出処理に際して干渉波が除去されることから、パスの検出精度を向上させることができる。

【 0 0 7 3 】

なお、従来の学会の検討等では、ユーザ信号が同じ場合であっても、当該ユーザ信号が到来するパス毎に生成される受信ウエイトの組（例えば、4 アンテナ及び2 パスの場合には、2 組）はそれぞれ異なるためにパス検出には適用できないと考えられており、つまり、先行波（直接波）に対して生成された受信ウエイトは遅延波を除去するような受信ウエイトとなるために当該先行波用の受信ウエイトをパス検出回路で用いると遅延波の成分が除去されてしまって遅延パスの検出が不可能となると考えられていたが、これは実際とは異なっている。

【 0 0 7 4 】

すなわち、実際にアダプティブアレイアンテナを運用する上では、先行波に対して遅延波が大きく到来角度を変えて受信機に入射することはほとんどない。

具体例として、これまでの学会の検討等では、先行波に対する遅延波の到来角度のずれは、例えばアンテナの高さに依存するものの、大きくても10度程度であり、平均値は5度程度である。そして、例えば上記図5に示したような劣化の全くない理論的な指向性パターンを見ても、±5度程度のずれではビームが分離できない（つまり、1つのビームの幅にこれら2つの波が収容されてしまう）ことがわかる。

【 0 0 7 5 】

つまり、先行波と遅延波とのいずれかの受信ウエイトをパス検出に用いると他方のパスを検出することができなくなるという従来懸念されていた現象が生じる頻度は実際には非常に小さい。

従って、本例のように、アダプティブアレイアンテナによる信号処理をパス検出に適用して、全てのマルチパスに対して共通の受信ウエイトを用いた場合においても、大きな干渉除去効果を得てパスの検出精度を向上させることが実際に実現可能である。

【 0 0 7 6 】

なお、本例のパス検出回路とは異なる構成（ここで、他の構成と言う）として、例えばアダプティブアレイアンテナによる信号の受信処理系と同様に、アンテナA1～ANと同数のN個の相関器（相関器4と同様なもの）を用意して、これ

らN個の相関器に各受信部（各受信部B 1～B Nと同様なもの）からの出力信号を入力し、各相関器の後段に各複素乗算器（各複素乗算器D 1～D Nと同様なもの）及び合成器（合成器2と同様なもの）を配置した構成が考えられる。このような他の構成では、N個の相関器が各受信部からの出力信号と拡散符号との相関演算を行い、N個の複素乗算器が各相関器からの出力と各アンテナ毎の受信ウェイトとを乗算し、合成器がこれらN個の乗算結果を合成し、当該合成結果に基づいて遅延プロファイル測定部（遅延プロファイル測定部5と同様なもの）により時間的に平均化された遅延プロファイルを測定し、当該平均化された遅延プロファイルに基づいてパス検出部（パス検出部6と同様なもの）により受信信号のパスを検出する。

【 0 0 7 7 】

しかしながら、このような他の構成では、N個の相関器を設けることが必要であるため、ハードウェアの規模が、本例のような構成と比べて、大きくなってしまふ。また、このような相関器（MF）の動作目的はパス検出であることから、例えばアダプティブアレイアンテナによる信号の受信処理系と同じように相関ピークが最大点となるタイミングでのみ受信ウェイトを乗算して相関を得るだけでは当該目的を達成することはできず、つまり、最大ピーク点以外のタイミングも含む全てのタイミングで相関器出力に対して受信ウェイトを乗算して相関を得ることが必要となる。

従って、このような他の構成を用いた場合であっても、複素乗算器の動作速度を低減すること等はできず、結果として、本例のような構成と比べて、N個の相関器を設ける分だけハードウェアの規模が大きくなってしまふ。

【 0 0 7 8 】

以上のように、本例のCDMA基地局装置に備えられた受信機では、複数のアンテナA 1～A Nから成るアダプティブアレイアンテナを備えた構成において、各アンテナA 1～A N毎に受信ウェイトをもたせて重み付け合成する処理をパス検出に適用し、具体的には、複数のアンテナA 1～A Nを用いて受信した信号から各アンテナA 1～A N毎の受信ウェイトを算出し、これら各アンテナA 1～A Nにより受信した信号と各アンテナA 1～A N毎に算出した受信ウェイトとを乗

算し、これら複数の乗算結果を総和した結果に基づいてパス検出を行う。なお、各アンテナ A 1 ~ A N 毎の受信ウエイトは各ユーザ毎に算出され、各ユーザ毎に算出される受信ウエイトは当該各ユーザのパス検出に際して用いられる。

【 0 0 7 9 】

また、具体的な回路構成としては、本例の受信機では、信号を受信処理する回路として、搬送波周波数帯域の信号をそれぞれ送受信する N 個のアンテナ A 1 ~ A N と、これら N 個のアンテナ A 1 ~ A N からの出力（受信信号）をそれぞれベースバンド帯域（或いは、例えば中間周波数（I F : Intermediate Frequency）帯域でもよい）の信号へダウンコンバートする N 個の受信部 B 1 ~ B N と、これら N 個の受信部 B 1 ~ B N からの出力をそれぞれ C D M A 方式の原理により収容される各ユーザの信号へ分離（例えば、逆拡散）する N 個のユーザ分離部 C 1 ~ C N と、これら N 個のユーザ分離部 C 1 ~ C N からの出力をアダプティブアレイアンテナ信号処理により合成した後にデータの判定を行って M ユーザ分の受信データを出力するユーザ別 A A A 信号処理部及び判定部 1 を備えている。

【 0 0 8 0 】

また、本例の受信機では、パス検出を行う回路として、上記した N 個の受信部 B 1 ~ B N からの出力のそれぞれと上記したユーザ別 A A A 信号処理部及び判定部 2 により算出される各アンテナ A 1 ~ A N 毎の受信ウエイトとを複素乗算する N 個の複素乗算器 D 1 ~ D N と、これら N 個の複素乗算器 D 1 ~ D N からの出力を合成する合成器 2 と、当該合成器 2 からの出力から所望ユーザの信号を抽出（逆拡散）する相関器 4 と、当該相関器 4 に対して所望ユーザの拡散符号を送出する拡散符号生成器 3 と、相関器 4 からの出力から遅延プロファイルを測定する遅延プロファイル測定部 5 と、当該遅延プロファイル測定部 5 からの出力から有効な到来波のパスを検出するパス検出部 6 を備えている。

【 0 0 8 1 】

このような構成により、本例の C D M A 基地局装置に備えられた受信機では、複数のアンテナ A 1 ~ A N により受信される信号から各ユーザ毎、各パス毎、各アンテナ毎に受信ウエイトを算出し、算出される受信ウエイトの中のいずれかをパス検出に用いて、各ユーザ毎に受信信号のパスを検出する。

【 0 0 8 2 】

従って、本例のCDMA基地局装置に備えられた受信機では、パス検出にアダプティブアレイアンテナによる信号処理を用いることにより、例えば従来と比べて、パス検出の精度を向上させることができ、これにより、例えば移動局装置からの送信電力を低下させることが可能となり、このような送信電力の低下によりシステムのキャパシティを向上させることが可能である。また、本例のパス検出回路の構成では、相関器4の前段でアダプティブアレイアンテナによる信号処理を行っているため、上述のように、例えば相関器の後段で当該信号処理を行うような構成と比べて、相関器の個数を削減することが可能である。

【 0 0 8 3 】

ここで、本例では、例えば複数のパスを介して到来する同一のユーザ信号を受信するN個のアンテナA1～ANが本発明に言う複数のアンテナに相当する。

また、本例では、各アンテナA1～ANから各受信部B1～BN及び各ユーザ分離部C1～CNを介して入力される信号に基づいてユーザ別AAA信号処理部及び判定部1が各アンテナA1～AN毎の受信ウエイトを算出して生成する機能により、本発明に言う受信ウエイト生成手段が構成されている。

【 0 0 8 4 】

また、本例では、N個の複素乗算器D1～DNが各アンテナA1～ANからの入力信号と各アンテナA1～AN毎の受信ウエイトとを乗算し、当該乗算結果を合成器2が総和（合成）する機能により、本発明に言う総和手段が構成されている。

また、本例では、このような総和結果に基づいて拡散符号生成器3や相関器4や遅延プロファイル測定部5やパス検出部6が受信信号のパスを検出する機能により、本発明に言うパス検出手段が構成されている。

【 0 0 8 5 】

次に、本発明の第2実施例に係るCDMA受信機を備えたCDMA基地局装置を説明する。

ここで、本例のCDMA基地局装置に備えられた受信機は、ユーザ別AAA信号処理部及び判定部1からパス検出回路の複素乗算器D1～DNに対して受信ウ

エイトを与える仕方に特徴があるものである。また、本例の受信機の構成については、例えば上記第 1 実施例の図 1 に示した受信機の構成と同様であるため、詳しい説明を省略する。

【 0 0 8 6 】

以下では、本例の特徴的な構成や動作を説明する。

上記第 1 実施例で述べたように、アダプティブアレイアンテナによる信号の受信処理では、複数パスの到来波のそれぞれについて受信ウエイトの組（例えば、4 アンテナ及び 3 到来波であれば、3 組）が算出され得る。一方、パス検出回路は各パスの信号へ分離する前の状態で動作するため、或る時点でパス検出回路に適用することができる受信ウエイトは 1 種類となる。つまり、例えば複数パスの到来波の数（パスの数）が 3 であって受信ウエイトの組が 3 組あるような場合においても、パス検出回路に適用することができる受信ウエイトは 1 組である。

【 0 0 8 7 】

このような場合に、複数種類の受信ウエイトの中でいずれの受信ウエイトをパス検出用のアダプティブアレイアンテナ処理に際して複素乗算器 D 1 ～ D N に与えて適用するかに関しては、例えば次のような適用ウエイトの決定法が考えられる。

（１）遅延プロファイルの中で、先頭となるパス（先行波のパス）に関して得られる受信ウエイトを適用する。

（２）遅延プロファイルの中で、自己相関ピークが最大のレベルとなるパスに関して得られる受信ウエイトを適用する。

（３）遅延プロファイルの中で、自己相関ピークが最小のレベルとなるパスに関して得られる受信ウエイトを適用する。

（４）全てのパスに関して得られる受信ウエイトを平均したもの（平均値）を適用する。

【 0 0 8 8 】

上記（１）～（４）に示した方法ではそれぞれ異なる効果が得られると考えられ、例えば時々刻々と伝送路の遅延プロファイルが変動するような移動通信においては、最適な受信ウエイトは時間と共に変動することが考えられる。

本例の受信機では、このような状況に対応して、パス検出の結果に基づいて、上記（１）～（４）に示した適用ウエイトの決定法を変更することにより、例えば伝送路の遅延プロファイルの変動に応じて適切な受信ウエイトをパス検出回路に適用することを実現する。

【 0 0 8 9 】

図 3 には、パス検出回路に適用する受信ウエイトを変更する処理の手順の一例を示してある。

すなわち、まず、最初は例えば先頭パスの受信ウエイトを適用することとして（ステップ S 1）、当該受信ウエイトをパス検出回路に適用して（ステップ S 2）、パス検出回路によりパス検出処理を実施する（ステップ S 3）。

【 0 0 9 0 】

次に、パス検出処理により検出されたパスの数が例えば予め規定された閾値以上であるか否かを判定するとともに（ステップ S 4）、パス検出処理により検出されたパスのレベルが例えば予め規定された閾値以上であるか否かを判定し（ステップ S 5）、この結果、検出パス数及び検出パスレベルの両方がそれぞれの閾値以上であった場合には、検出パス数及び検出パスレベルが共に十分であるとして、パス検出処理を終了する。

【 0 0 9 1 】

一方、上記の判定の結果（ステップ S 4、ステップ S 5）、検出パス数及び検出パスレベルの両方又はいずれか一方が閾値未満であった場合には、適用ウエイトを例えば最大レベルのパスの受信ウエイトへ変更し（ステップ S 6）、当該受信ウエイトをパス検出回路に適用して（ステップ S 2）、上記と同様なパス検出処理や（ステップ S 3）、検出パス数及び検出パスレベルに関する判定処理を行う（ステップ S 4、ステップ S 5）。

【 0 0 9 2 】

また、最大レベルのパスの受信ウエイトを適用した場合にも検出パス数や検出パスレベルが所定の閾値を満たさない場合には、次に、適用ウエイトを例えば全てのパスの受信ウエイトの平均値へ変更して（ステップ S 6）、上記と同様な処理を行う（ステップ S 2～ステップ S 5）。

【 0 0 9 3 】

また、全てのパスの受信ウエイトの平均値を適用した場合にも検出パス数や検出パスレベルが所定の閾値を満たさない場合には、次に、適用ウエイトを例えば最小レベルのパスの受信ウエイトへ変更して（ステップ S 6）、この場合には（ステップ S 7）、当該受信ウエイトをパス検出回路に適用してパス検出を行い、パス検出処理を終了する。

【 0 0 9 4 】

このように、本例の受信機では、パス検出処理の結果として得られた検出パス数や検出パスレベルが所定の閾値に達していない場合には、パス検出回路に適用する受信ウエイトを変更する。なお、検出パス数の閾値や検出パスレベルの閾値としては、例えばシステムの使用状況等に応じて、種々な値が設定されてもよい。

【 0 0 9 5 】

また、本例の受信機では、例えば検出パス数や検出パスレベルが所定の閾値に達していないような場合には、パス検出処理を再びやり直すことも行われる。

また、例えばシステムによって要求される検出パス数や検出パスレベルが増減するような場合には、それぞれの状況に応じて適用ウエイトの決定法を最適に選択することが好ましい。

【 0 0 9 6 】

また、一例として、種々なユーザに関するパス検出処理を終えた後に、再び、既にパス検出処理を行ったユーザに関するパス検出処理を行うような場合には、例えば上記図 3 に示したように先頭パスの受信ウエイトを最初にパス検出回路に適用してパス検出処理を行うこともできるが、好ましい態様としては、例えば当該ユーザに対して前回適用した受信ウエイトを再びパス検出回路に適用してパス検出処理を行うことができる。このような好ましい態様では、例えば各ユーザに対して前回適用した受信ウエイトの識別番号等をメモリに保持しておき、各ユーザに関する次回のパス検出処理では、当該各ユーザに対応付けて当該メモリに保持された識別番号等を読み出し、読み出した識別番号等に対応した受信ウエイトをパス検出回路に適用する。

【 0 0 9 7 】

また、上記図 3 に示した処理手順の例では、1 ユーザに関する遅延プロファイルの測定やパス検出処理を、受信ウエイトの種類を変更して検出パス数や検出パスレベルが所定の閾値に達するまで連続して行うような態様を示したが、例えばシステムの使用状況等に応じて、或るユーザに関して得られた検出パス数や検出パスレベルが所定の閾値を満たさないような場合には他のユーザに関する遅延プロファイルの測定やパス検出処理を行うようにして、パス検出処理の対象となるユーザの優先順位を変動させるような態様を用いることもできる。

【 0 0 9 8 】

また、パス検出回路によるパス検出処理は例えばシステムの使用状況等に応じて要求される規定の時間以内に完了されればよく、必ずしも上記図 3 に示した処理手順ばかりでなく、種々な処理手順を用いてパス検出処理が行われてもよい。

【 0 0 9 9 】

以上のように、本例の C D M A 基地局装置に備えられた受信機では、ユーザ別 A A A 信号処理部及び判定部 1 からパス検出回路の複素乗算器 D 1 ~ D N に与える受信ウエイトを、パス検出の結果が所定の条件を満たさない場合には異なる受信ウエイトへ変更することで、検出パス数や検出パスレベルが十分である受信ウエイトがパス検出回路に適用されるようにする。また、本例の受信機では、例えば、パス検出の結果が所定の条件を満たさない場合には、ユーザ別 A A A 信号処理部及び判定部 1 からパス検出回路の複素乗算器 D 1 ~ D N に与える受信ウエイトを異なる受信ウエイトへ変更して、パス検出処理を規定の時間以内にやり直すことも行われる。

【 0 1 0 0 】

このように、本例の受信機では、アダプティブアレイアンテナによる信号処理で得られる複数種類のパスに対応した複数の受信ウエイトの中で、少なくとも 1 つの受信ウエイトをパス検出処理に用いるようにしており、具体的には、検出したパスの数と予め規定されたパス数とを比較する機能や、検出したパスのレベルと予め規定されたパスレベルとを比較する機能をパス検出部 6 に備え、これらの比較結果に基づいて、パス検出部 6 やユーザ別 A A A 信号処理部及び判定部 1 が

先頭パスの受信ウエイトと、最大レベルパスの受信ウエイトと、全てのパスの受信ウエイトの平均値と、最小レベルパスの受信ウエイトの中のいずれか1つの受信ウエイトを選択して、選択した受信ウエイトを適用した場合のパス検出結果がユーザ分離部C1～CNへ供給されるようにしている。

【0101】

従って、本例のCDMA基地局装置に備えられた受信機では、例えば移動通信を行うに際して時々刻々と伝送路の遅延プロファイルが変動してユーザ毎の環境が変化する場合においても、パス検出に適用する受信ウエイトを順次変更して、ユーザ毎に合わせて最適と考えられる受信ウエイトを選択することができるため、この結果として、パス検出の精度を向上させることができる。また、本例では、複数パスの到来波の中のいずれかの到来波の受信ウエイトが固定的に常に用いられてしまうといった状況を防ぐことも可能であり、これにより、例えば或る受信ウエイトでは或る到来波が消失してしまうといった場合においても、当該到来波が常に消失してしまうような状況を防ぐことが可能である。

【0102】

ここで、本例では、本発明に言う受信ウエイト生成手段を構成するユーザ別AA信号処理部及び判定部1が遅延プロファイルに含まれる複数のパスに関して各パス毎の受信ウエイトを生成しており、本発明に言う総和手段を構成する複素乗算器D1～DNや合成器2が複数の受信ウエイトに関して各受信ウエイト毎の総和を求めており、本発明に言うパス検出手段を構成するパス検出部6等が求められる複数の総和に基づいて受信信号のパスを検出している。

【0103】

また、更に具体的に、本例では、本発明に言う総和手段を構成する複素乗算器D1～DNや合成器2が先行波のパスの総和（先行波の受信ウエイトを用いた総和）及び最大レベルのパスの総和（最大レベルのパスの受信ウエイトを用いた総和）及び最小レベルのパスの総和（最小レベルのパスの受信ウエイトを用いた総和）及び全てのパスの受信ウエイトの平均を用いた総和を求めており、本発明に言うパス検出手段を構成するパス検出部6等が各総和結果毎（各総和毎）に受信信号のパスを検出し、検出したパス数や検出したパスレベルと所定の条件との比

較結果に基づいて、いずれかの総和結果を選択して、選択した総和結果に基づく受信信号のパス検出結果を採用している。

【0104】

次に、本発明の第3実施例に係るCDMA受信機を備えたCDMA基地局装置を説明する。

ここで、本例のCDMA基地局装置に備えられた受信機は、パス検出回路においてアダプティブアレイアンテナ信号処理用の複素乗算器を時分割で利用することにより当該複素乗算器に係るハードウェア規模を小さくした点を特徴とし、このような特徴点を除いては、本例の受信機の構成は例えば上記第1実施例の図1に示した受信機の構成と同様であり、同様な構成部分の詳しい説明を省略する。

【0105】

以下では、本例の特徴的な構成や動作を説明する。

一般に、複素乗算器では、乗算係数及び被乗算係数がそれぞれ実部及び虚部を有しているため、乗算係数と被乗算係数との複素乗算に際しては、4回の乗算が必要となる。

【0106】

このため、複素乗算器を時分割で利用してハードウェア規模を最も削減することができる構成は、上記図1に示したような構成と比べて、アダプティブアレイアンテナを構成するアンテナA1～ANの総数Nの4倍の動作速度（ $4 \times N$ 倍の動作速度）で実数乗算器を動作させる構成であり、この構成では、（ $4 \times N$ ）回の乗算を1つの実数乗算器を用いて行うことができる。一般に、乗算器のハードウェア規模は大きく、例えば12ビット×12ビットの実数乗算器では約2万ゲートが必要となるが、上記のようなハードウェア規模を最も削減する構成を適用すると、例えばアンテナの総数が4である場合には約30万程度のゲートを削減することが可能である。

【0107】

ここで、図4（a）には、アンテナの総数が4である場合において、本例のような時分割処理が適用されていないときの受信ウエイト乗算及び合成回路部の構成例を示してあり、この回路部には、4つの複素乗算器F1～F4と、合成器2

1 とが備えられている。

【0108】

同図 (a) に示した回路部では、4 つのアンテナ # 1 ~ # 4 のそれぞれから受信された信号 $A_1[t]$ 、 $A_2[t]$ 、 $A_3[t]$ 、 $A_4[t]$ が各複素乗算器 $F_1 \sim F_4$ に入力される。また、各複素乗算器 $F_1 \sim F_4$ には、各アンテナ # 1 ~ # 4 毎に対応した受信ウエイト $W_1[t]$ 、 $W_2[t]$ 、 $W_3[t]$ 、 $W_4[t]$ が入力される。

なお、 t は時刻を示している。また、上記した $A_x[t]$ や $W_x[t]$ ($x = 1 \sim 4$) は複素信号を示しており、 x はアンテナ # 1 ~ # 4 の番号を示している。

【0109】

そして、各複素乗算器 $F_1 \sim F_4$ では各アンテナ # 1 ~ # 4 からの入力信号 $A_1[t] \sim A_4[t]$ と各受信ウエイト $W_1[t] \sim W_4[t]$ とが乗算され、合成器 21 ではこれら 4 つの乗算結果が合成され、これにより、合成器 21 から出力される合成結果は、 $(A_1[t] * W_1[t] + A_2[t] * W_2[t] + A_3[t] * W_3[t] + A_4[t] * W_4[t])$ となる。

【0110】

一方、図 4 (b) には、アンテナの総数が 4 である場合において、本例のような時分割処理を適用したときの受信ウエイト乗算及び合成回路部の構成例を示しており、この回路部には、4 つのアンテナ # 1 ~ # 4 から入力される平行信号 (4 つの信号) $A_1[t] \sim A_4[t]$ を 4 倍の速度のシリアル信号 (1/4 倍の時間幅を有する信号) へ変換して複素乗算器 33 へ出力するマルチプレクサ 31 と、入力される各アンテナ # 1 ~ # 4 に対応した受信ウエイト (4 つの受信ウエイト信号から成る平行信号) $W_1[t] \sim W_4[t]$ を 4 倍の速度のシリアル信号 (1/4 倍の時間幅を有する信号) へ変換して複素乗算器 33 へ出力するマルチプレクサ 32 と、1 つの複素乗算器 33 と、合成器 34 と、遅延素子 35 と、スイッチ 36 とが備えられている。

【0111】

同図 (b) に示した回路部では、複素乗算器 33 を時分割で用いており、つま

り、複素乗算器 3 3 が例えば同図 (a) に示した場合と比べて 4 倍の速度で乗算動作を行うことで、 $A_1[t] * W_1[t]$ 、 $A_2[t] * W_2[t]$ 、 $A_3[t] * W_3[t]$ 、 $A_4[t] * W_4[t]$ 、…といった順序で各アンテナ # 1 ~ # 4 毎の乗算結果を合成器 3 4 へ順次出力する。

【 0 1 1 2 】

合成器 3 4 では複素乗算器 3 3 から入力される乗算結果と遅延素子 3 5 からの出力とを合成して出力することが行われ、これに際して、スイッチ 3 6 が 4 つのアンテナ # 1 ~ # 4 分の時間 (例えば 4 クロック) 毎に導通させられ、当該時間内では開放させられる。このようなスイッチ 3 6 の開閉が行われると、スイッチ 3 6 が開放させられているときには合成器 3 4 からの出力が遅延素子 3 5 を介して当該合成器 3 4 に入力されることから、合成器 3 4 及び遅延素子 3 5 では複素乗算器 3 3 からの乗算結果を 4 つのアンテナ # 1 ~ # 4 に対応した 4 回分累積的に合成することが行われる。

【 0 1 1 3 】

そして、このような 4 回分の累積合成が行われるとアダプティブアレイアンテナによる所望の信号が得られ、上述のようにスイッチ 3 6 を 4 回に 1 度導通させることで、当該累積合成に係るデータを確定させて当該スイッチ 3 6 を介して出力することができる。ここで、確定されるデータは、同図 (a) で示したのと同様に、 $(A_1[t] * W_1[t] + A_2[t] * W_2[t] + A_3[t] * W_3[t] + A_4[t] * W_4[t])$ となる。

【 0 1 1 4 】

なお、遅延素子 3 5 では、保持するデータを 4 回 (例えば 4 クロック) に 1 回リセットすることで、保持するデータが隣接する時間の領域へ波及してしまうことを防いでいる。

また、同図 (b) に示した構成では、合成器 3 4 (の入力端) の数をも削減するために、遅延素子 3 5 を備えて当該合成器 3 4 をも時分割処理の対象としたが、例えば合成器 3 4 の前段にデマルチプレクサを設けて当該デマルチプレクサにより乗算器 3 3 からの乗算結果をシリアル信号からパラレル信号 (この例では、4 つの信号) へ変換するようにすると、同図 (a) に示した合成器 2 1 と同様な

構成で合成処理を行うことができる。

【0115】

以上のように、本例のCDMA基地局装置に備えられた受信機では、複数のアンテナA1～ANからの入力信号と各アンテナA1～AN毎の受信ウエイトとを乗算する複素乗算処理を時分割で行っており、具体的には、1個や2個といった少ない数の乗算器を時分割で用いることにより、乗算器の数を削減することを実現し、これにより、例えば従来と比べて、ハードウェアの規模を縮小することを実現している。

【0116】

ここで、本例では、各アンテナからの入力信号と各アンテナ毎の受信ウエイトとを時分割で乗算する複素乗算器33から本発明に言う乗算器が構成されており、また、当該複素乗算器33により得られる各アンテナ毎の乗算結果を合成（総和）する合成器34から本発明に言う合成器が構成されている。

【0117】

次に、本発明を適用するのに好適な装置の一例として、W-CDMA方式により拡散信号を無線通信するW-CDMA基地局装置について説明する。

すなわち、次世代の移動通信方式として注目されているW-CDMA方式では、世界標準規格により、アダプティブアレイアンテナの適用が仕様にオプションとして盛り込まれており、オペレータの判断によってアダプティブアレイアンテナを適用することが可能となっている。そして、このようなW-CDMAの基地局装置に本発明を適用すると、移動局装置からの送信電力の低下やキャパシティの向上を実現することができるセルラー電話網の構築が可能となる。

【0118】

具体的には、本発明の一実施例に係るCDMA受信機では、例えば以上の実施例で示したような受信機の構成を有し、CDMA方式の拡散信号を無線により受信するに際して、受信信号のパスの検出結果に基づいて受信信号に含まれる拡散信号をパス毎に検出する。

また、本発明の一実施例に係るCDMA基地局装置では、例えば以上の実施例で示したような受信機を備え、CDMA方式の拡散信号を無線により送信する複

数の移動局装置（ユーザ）からの拡散信号を当該受信機により受信し、受信信号のパスを移動局装置毎に検出し、当該検出結果に基づいて受信信号に含まれる拡散信号を移動局装置毎及びパス毎に検出する。

【0 1 1 9】

また、以上に示されるように、本発明の一実施例に係るパス検出器やパス検出方法では、複数のパスを介して到来して複数のアンテナを用いて受信される信号のパスを検出するに際して、各アンテナから入力される信号と各アンテナ毎の受信ウエイトとが乗算された結果の総和に基づいて受信信号のパスを検出する。

【0 1 2 0】

ここで、本発明に係る受信機やCDMA受信機やCDMA基地局装置やパス検出器の構成や本発明に係るパス検出方法の態様としては、必ずしも以上に示したものに限られず、種々な構成や態様が用いられてもよい。

また、本発明の適用分野としては、必ずしも以上に示したものに限られず、本発明は、種々な分野に適用することが可能なものである。

【0 1 2 1】

また、本発明に係る受信機やCDMA受信機やCDMA基地局装置やパス検出器やパス検出方法において行われる各種の処理としては、例えばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロセッサがROMに格納された制御プログラムを実行することにより制御される構成が用いられてもよく、また、例えば当該処理を実行するための各機能手段が独立したハードウェア回路として構成されてもよい。

また、本発明は上記の制御プログラムを格納したフロッピーディスクやCD-ROM等のコンピュータにより読み取り可能な記録媒体や当該プログラム（自体）として把握することもでき、当該制御プログラムを記録媒体からコンピュータに入力してプロセッサに実行させることにより、本発明に係る処理を遂行させることができる。

【0 1 2 2】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る受信機やCDMA受信機やCDMA基地局

装置やパス検出器やパス検出方法によると、例えば、複数のパスを介して到来する信号を複数のアンテナを用いて受信するに際して、各アンテナから入力される信号に基づいて各アンテナ毎の受信ウェイトを生成し、各アンテナから入力される信号と生成される各アンテナ毎の受信ウェイトとを乗算した結果の総和を求め、求められる総和に基づいて受信信号のパスを検出するようにしたため、例えば簡易な構成で受信信号のパスの検出精度を高めることができ、これにより、受信品質を向上させることができる。

【0123】

また、本発明に係る受信機等では、複数のパスに関して各パス毎の受信ウェイトを生成し、複数の受信ウェイトに関して各受信ウェイト毎の総和を求め、求められる複数の総和に基づいて受信信号のパスを検出するようにし、一例として、先行波のパスの総和及び最大レベルのパスの総和及び最小レベルのパスの総和及び全てのパスの受信ウェイトの平均を用いた総和の中の2以上を求め、各総和結果毎に受信信号のパスを検出し、検出したパスの数及び当該パスのレベルとこれらに関する条件とを比較した結果に基づいて、いずれかの総和結果を選択して、選択した総和結果に基づく受信信号のパスを検出するようにしたため、例えば移動通信において受信信号のパスの検出精度を更に高めることができる。

【0124】

また、本発明に係る受信機等では、各アンテナから入力される信号と生成される各アンテナ毎の受信ウェイトとを乗算器により時分割で乗算し、当該乗算器により得られる各アンテナ毎の乗算結果を合成器により総和するようにしたため、乗算器の数を少なくすることができ、これにより、ハードウェアの規模を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係るパス検出回路を有した受信機の構成例を示す図である。

【図2】 A A A 信号処理部の構成例を示す図である。

【図3】 パス検出回路に適用する受信ウェイトを変更する処理の手順の一例を示す図である。

【図 4】 乗算器を時分割で用いる構成例を説明するための図である。

【図 5】 アダプティブアレイアンテナによる指向性パターンの一例を示す図である。

【図 6】 従来例に係るパス検出回路を有した受信機の構成例を示す図である。

【図 7】 ユーザ分離部の相関器の構成例を示す図である。

【図 8】 相関器 (MF) の構成例を示す図である。

【図 9】 相関器 (MF) からの出力の一例を示す図である。

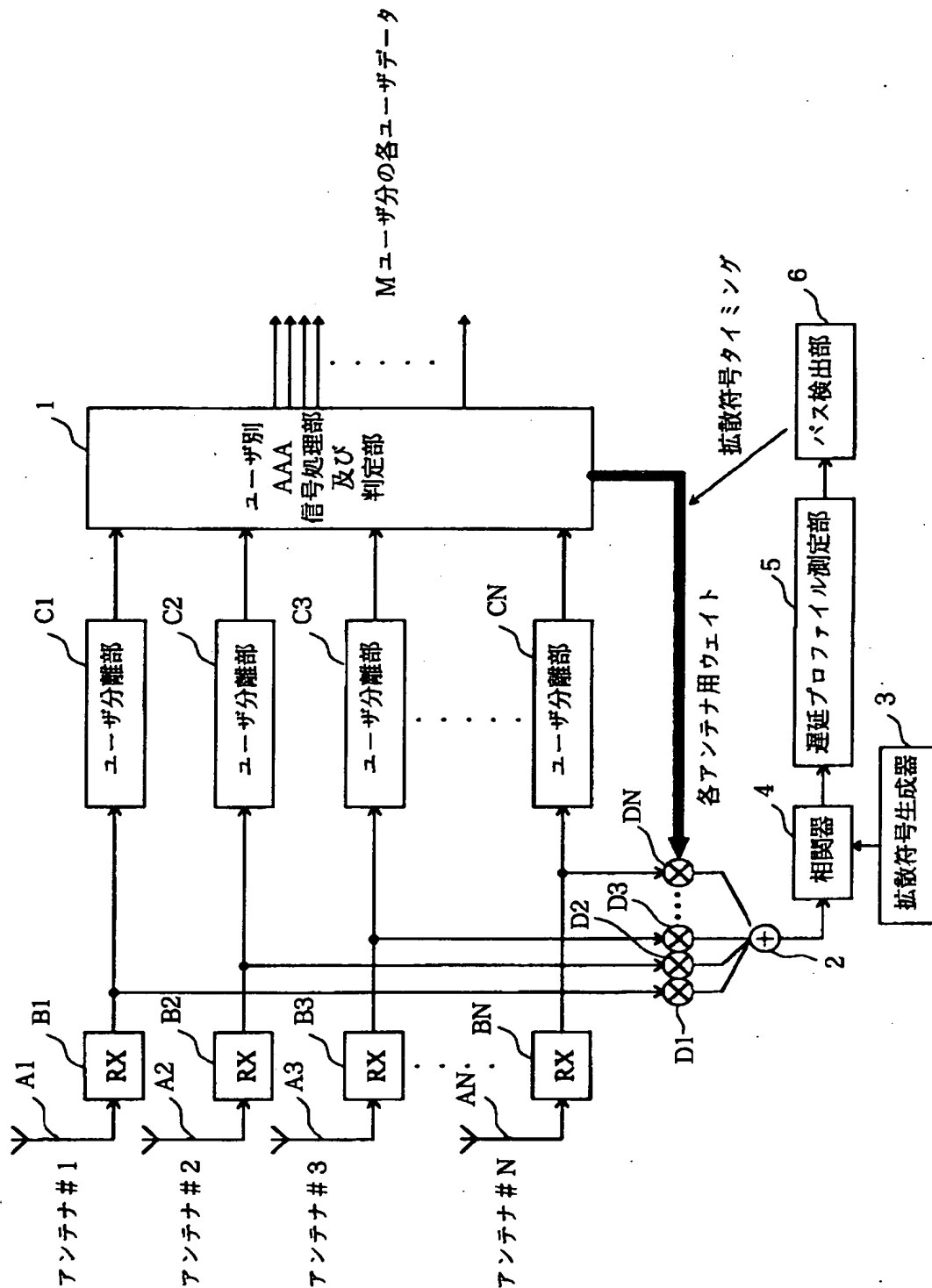
【図 10】 相関器 (MF) からの出力を平均化したものの一例を示す図である。

【符号の説明】

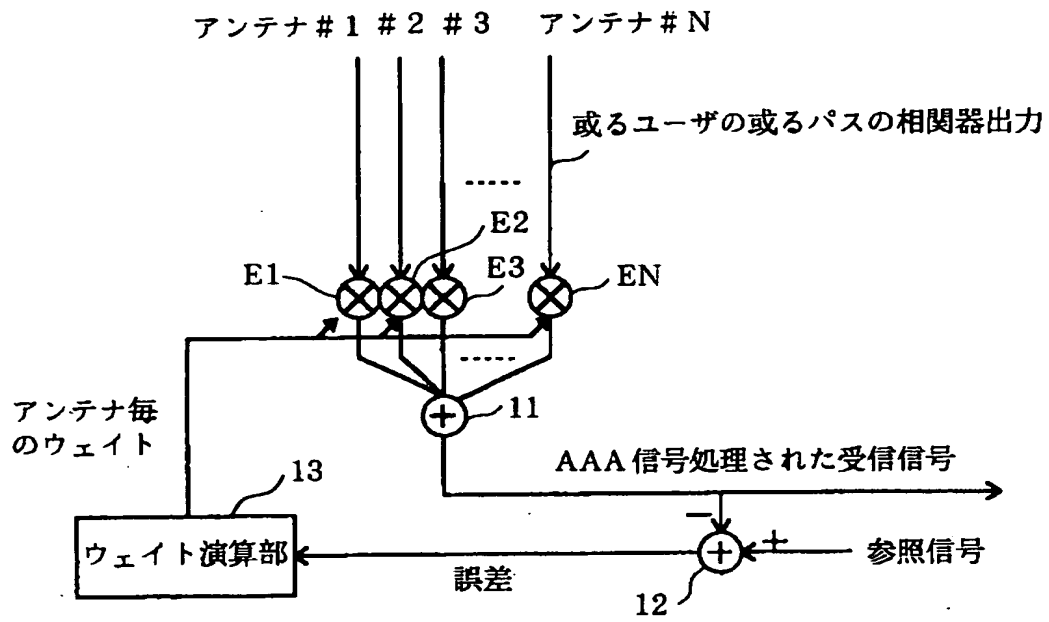
A 1 ~ A N、G 1 ~ G N、4 2 . . . アンテナ、
 B 1 ~ B N、H 1 ~ H N、4 3 . . . 受信部、
 C 1 ~ C N、I 1 ~ I N . . . ユーザ分離部、
 1、4 1 . . . ユーザ別 A A A 信号処理部及び判定部、
 D 1 ~ D N、E 1 ~ E N、F 1 ~ F N、3 3、5 2、K 1 ~ K L . . . 複素乗算器、
 2、1 1、1 2、2 1、3 4、5 3、6 2 . . . 合成器、
 3、4 4、5 1、6 1 . . . 拡散符号生成器、 4、4 5 . . . 相関器、
 5、4 6 . . . 遅延プロファイル測定部、 6、4 7 . . . パス検出部、
 1 3 . . . ウェイト演算部、
 3 1、3 2 . . . マルチプレクサ、 3 5、5 4 . . . 遅延素子、
 3 6、5 5 . . . スイッチ、 J 1 ~ J L . . . シフトレジスタ、

【書類名】 図面

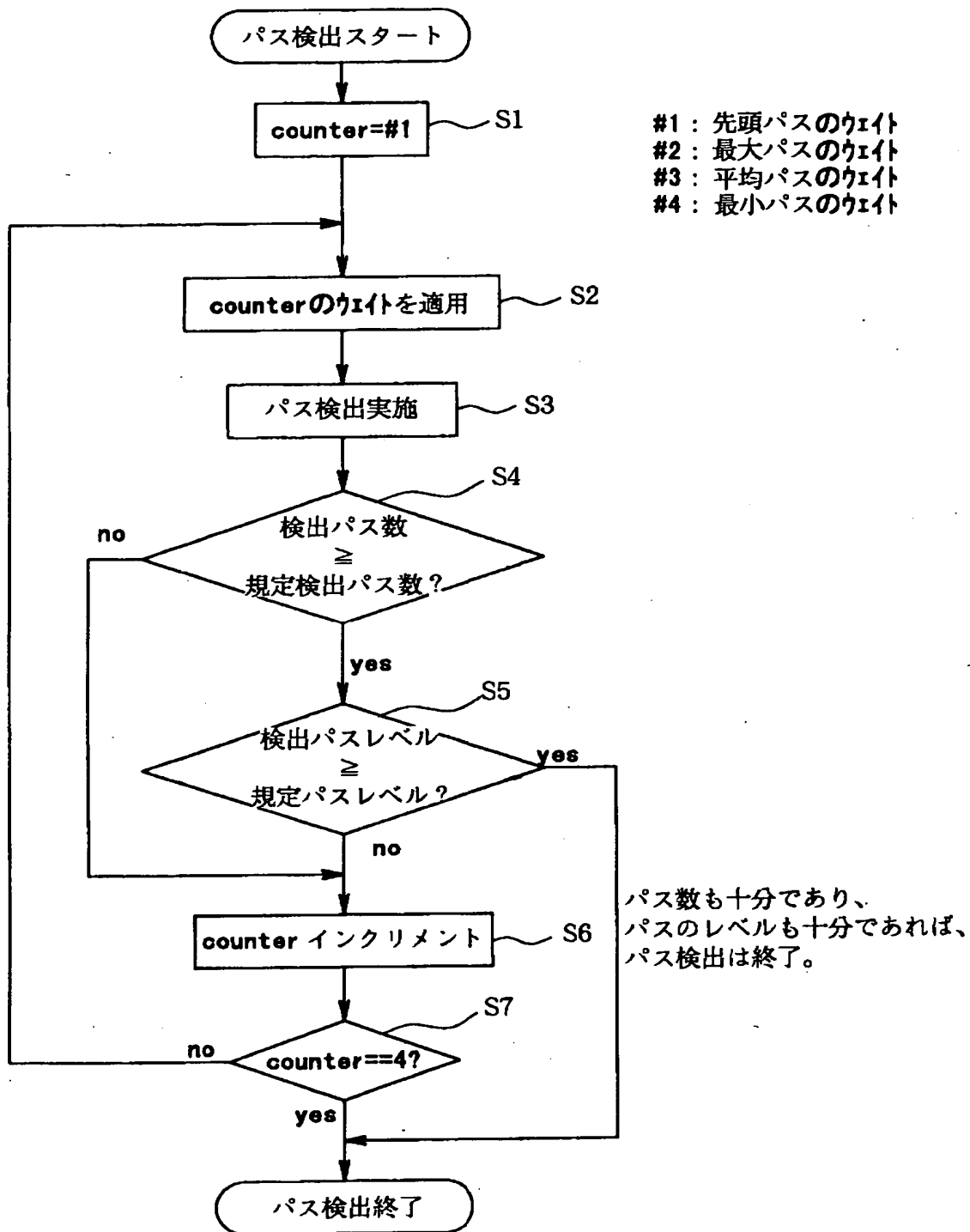
【図 1】



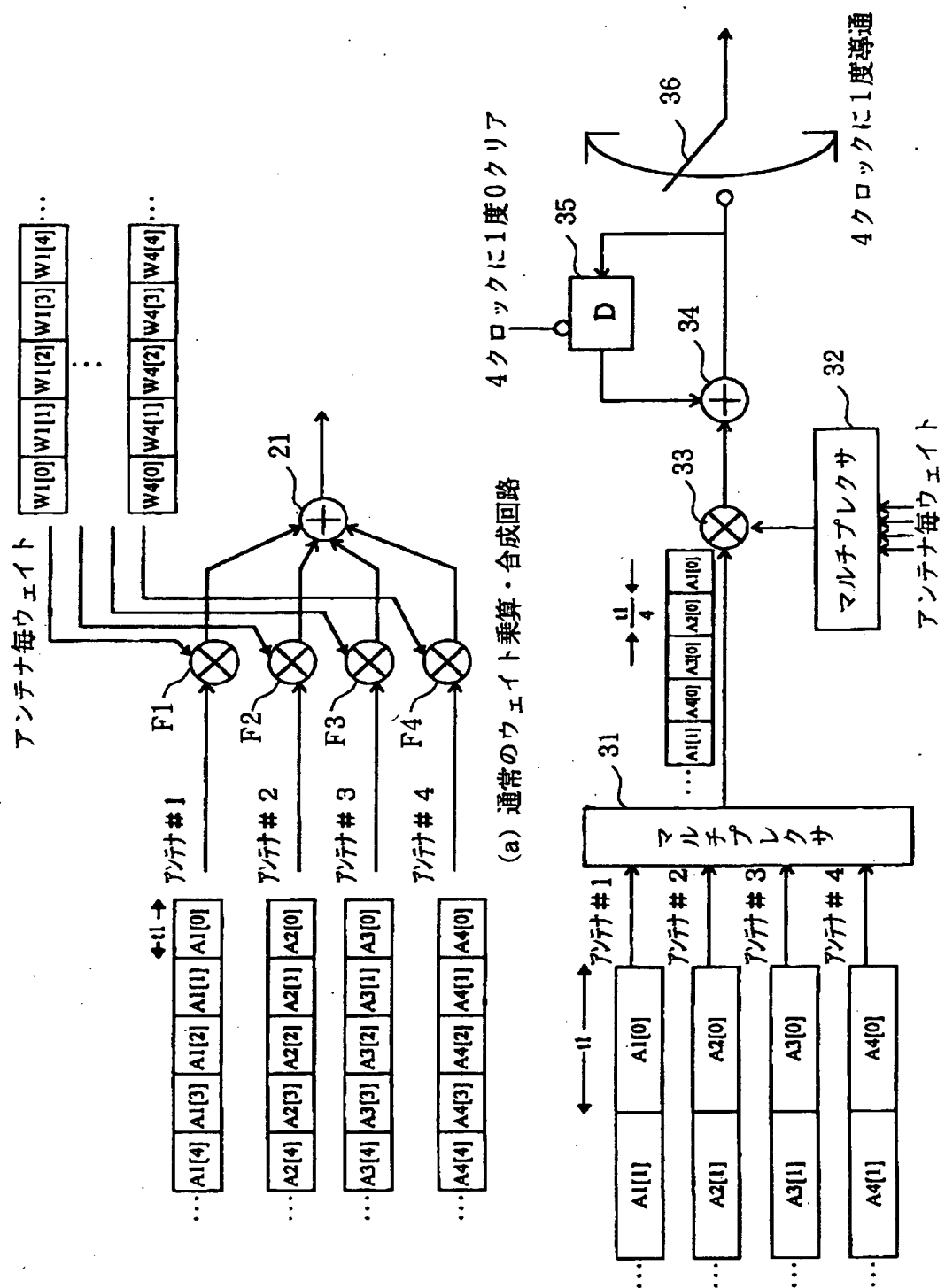
【図 2】



【図 3】

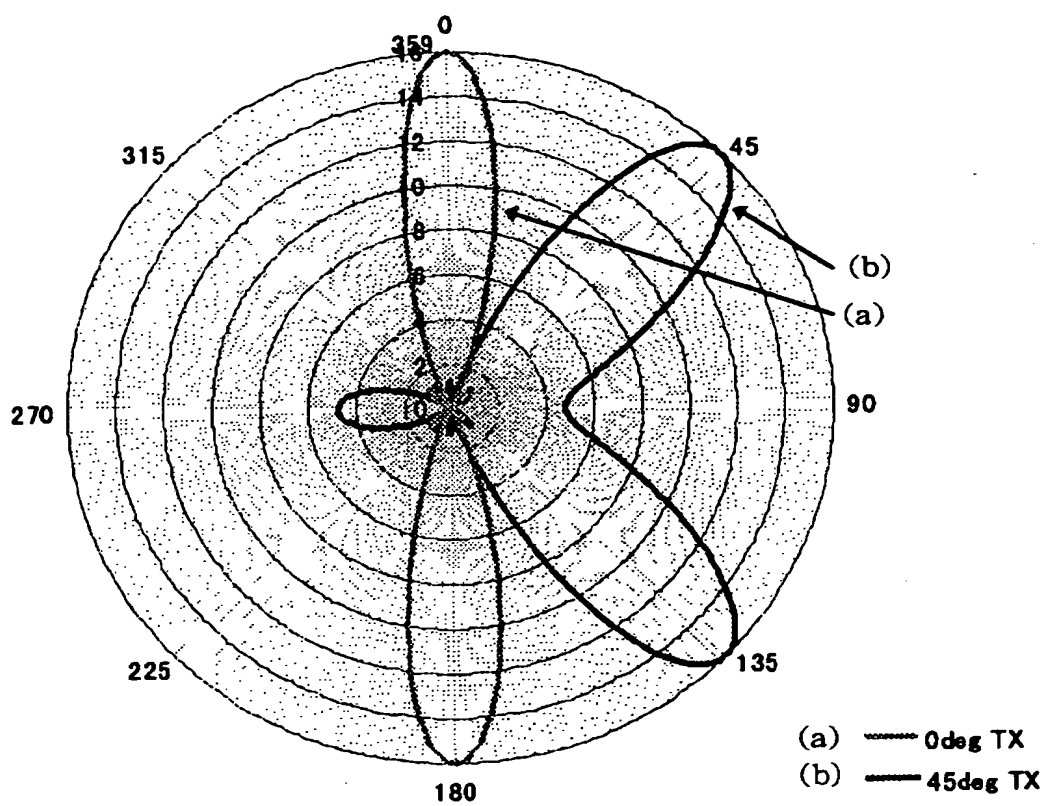


【図 4】

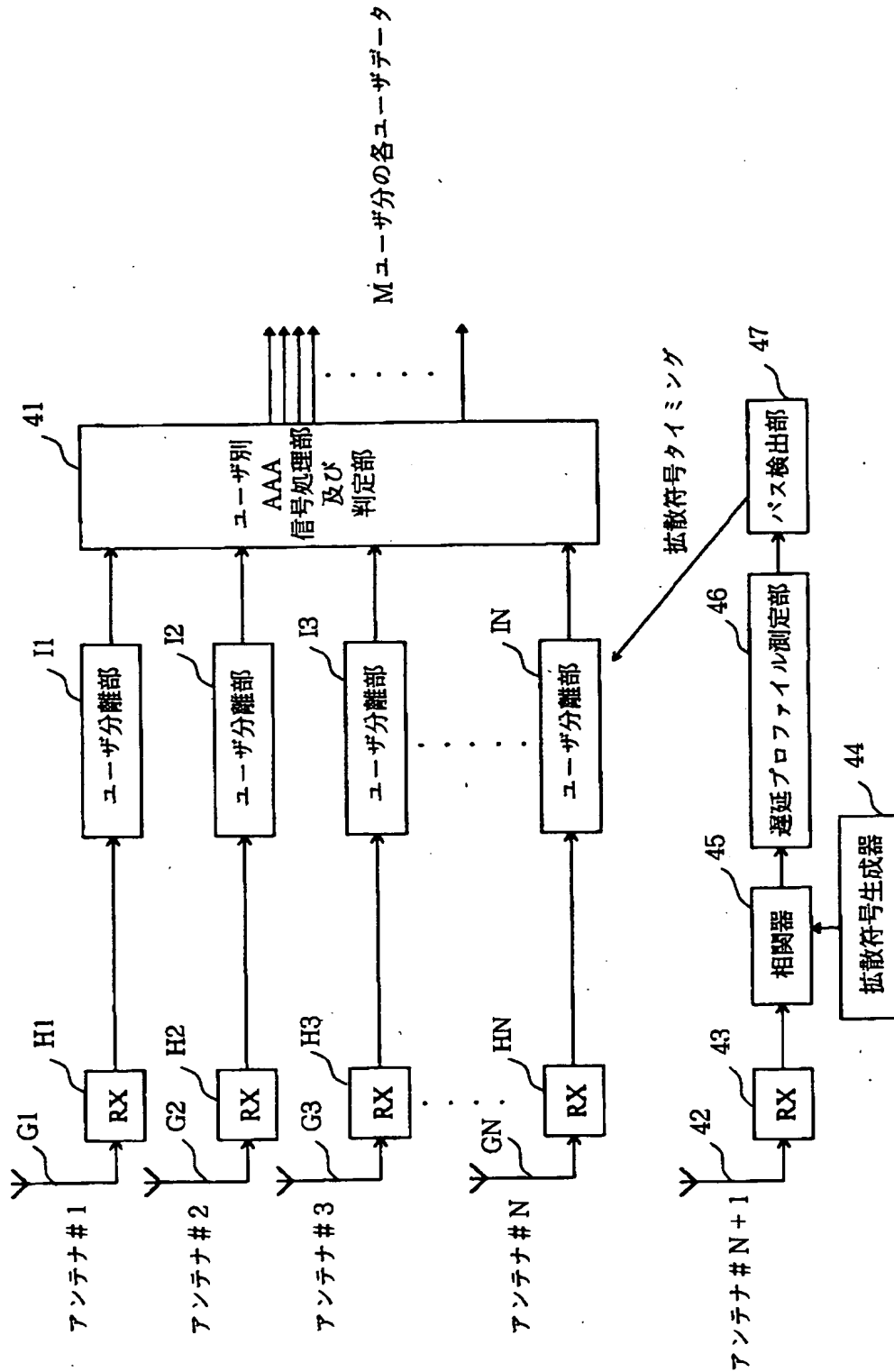


(b) 時分割利用時のウェイト乗算・合成回路

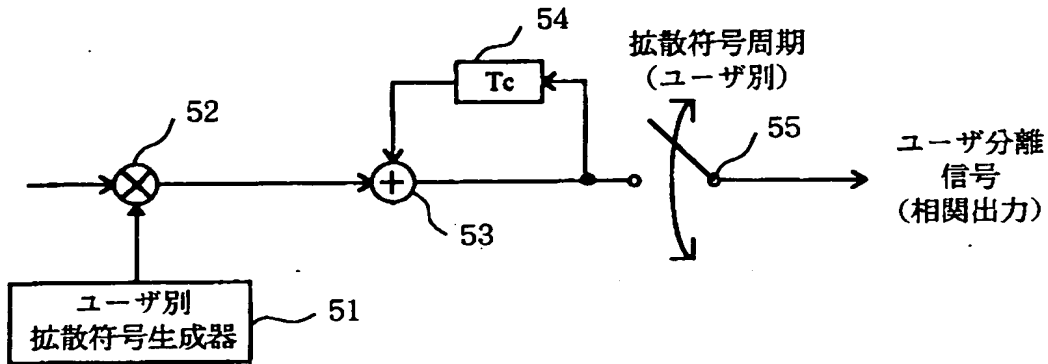
【図 5】



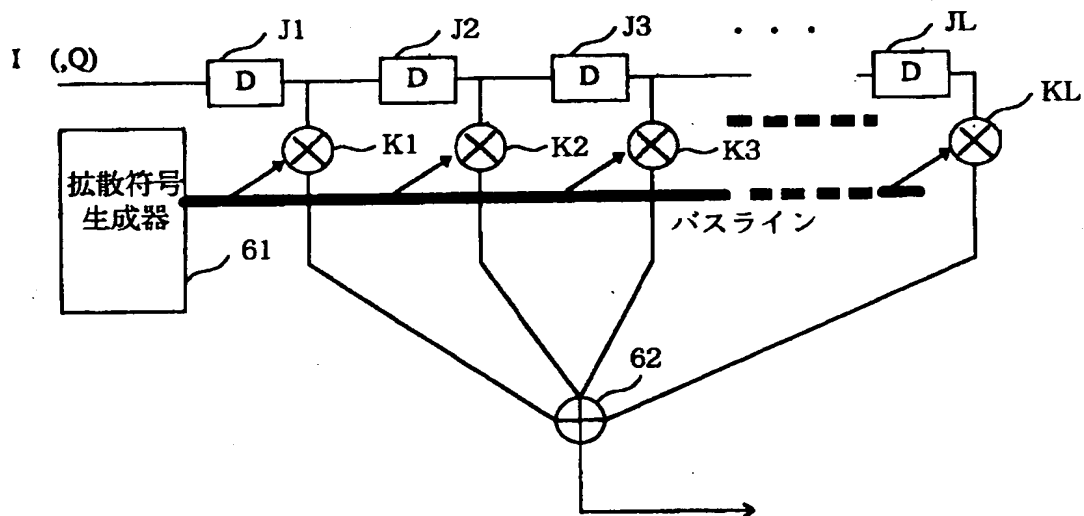
【図 6】



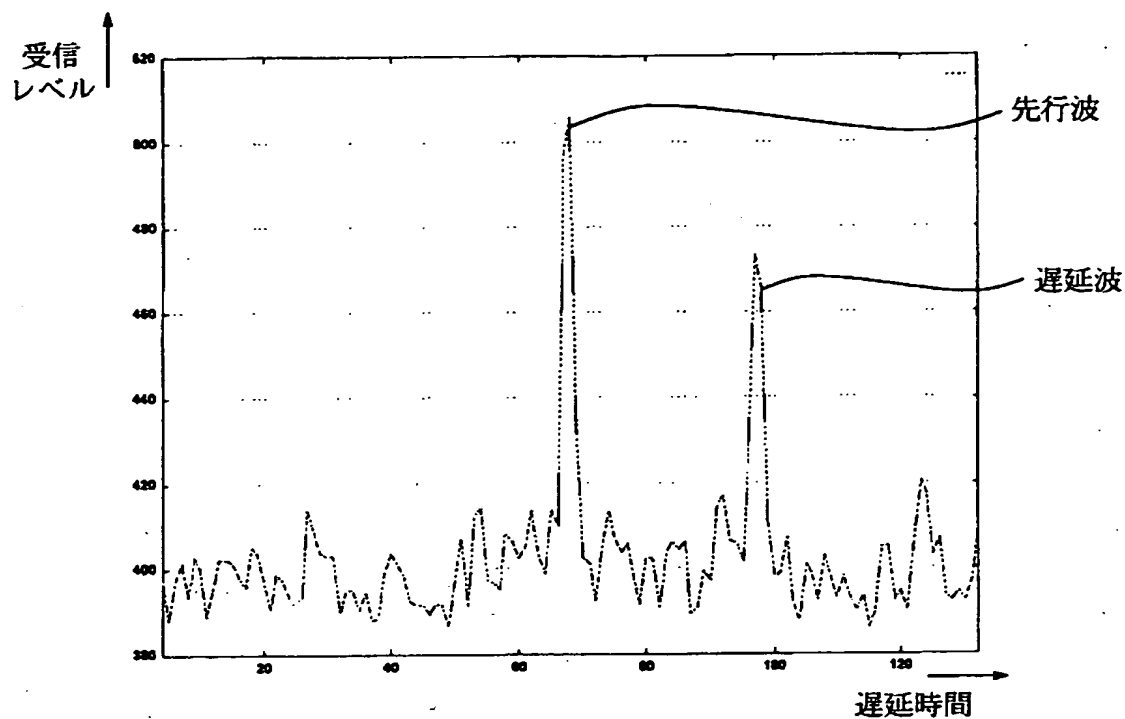
【図 7】



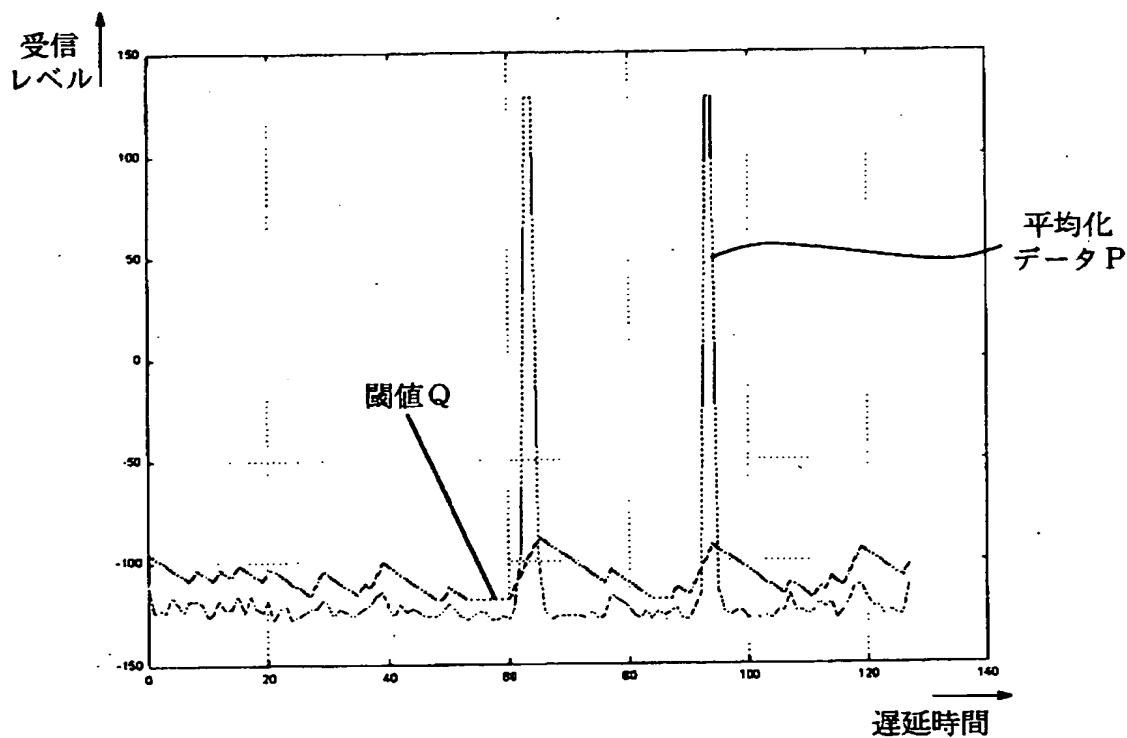
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 例えば、複数のパスを介して到来する信号を複数のアンテナを用いて受信する受信機で、受信信号のパスの検出精度を高めて、受信品質を向上させる。

【解決手段】 受信ウエイト生成手段 1 が各アンテナ A 1 ～ A N から入力される信号に基づいて各アンテナ A 1 ～ A N 毎の受信ウエイトを生成し、総和手段 D 1 ～ D N、2 が各アンテナ A 1 ～ A N から入力される信号と受信ウエイト生成手段 1 により生成される各アンテナ A 1 ～ A N 毎の受信ウエイトとを乗算した結果の総和を求め、パス検出手段 3 ～ 6 が総和手段 D 1 ～ D N、2 により求められる総和に基づいて受信信号のパスを検出する。

【選択図】 図 1

特 2000-372570

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-372570
受付番号	50001578641
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年12月 8日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年12月 7日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001122]

1. 変更年月日 2000年10月 6日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中野区東中野三丁目14番20号
氏 名 株式会社日立国際電気
2. 変更年月日 2001年 1月11日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中野区東中野三丁目14番20号
氏 名 株式会社日立国際電気